

10/729, 513

⑨日本国特許庁  
公開特許公報

⑩特許出願公開  
昭53—53074

⑤Int. Cl.<sup>2</sup>  
B 01 D 39/08

識別記号

⑥日本分類  
72 C 52

庁内整理番号  
6759—33

④公開 昭和53年(1978)5月15日

発明の数 2  
審査請求 未請求

(全 6 頁)

④制電性布帛及び制電性濾過布

①特 願 昭51—127324

②出 願 昭51(1976)10月25日

⑦発 明 者 安藤勝敏  
大津市園山一丁目1番1号 東  
レ株式会社滋賀事業場内

⑧発 明 者 山下重二  
大津市園山一丁目1番1号 東  
レ株式会社滋賀事業場内  
⑨出 願 人 東レ株式会社  
東京都中央区日本橋室町2丁目  
2番地

明 細 書

1. 発明の名称 制電性布帛及び制電性濾過布
2. 特許請求の範囲

(1) 繊維形成性重合体と、該重合体内ですじ状形成能を持つ重合体とからなり、該すじ状形成能を持つ重合体が平均粒径約1 $\mu$ 以下の導電性物質を含有し、かつ平均直径約2 $\mu$ 以下の大きさで繊維軸方向にすじ状に配向、分散されてなる制電性繊維と静電気を生じ易い繊維とで構成したことを特徴とする制電性布帛。

(2) 布帛が不織布形態である特許請求の範囲第1項記載の制電性布帛。

(3) 布帛が不織布と織物の積層形態からなる特許請求の範囲第1項記載の制電性布帛。

(4) 静電気を生じ易い繊維が連続フィラメントによつて構成されている特許請求の範囲第1項に記載の制電性布帛。

(5) 繊維形成性重合体と該重合体内ですじ状形成能を持つ重合体とからなり、該すじ状形成能を持つ重合体が平均粒径約1 $\mu$ 以下の導電性物質を

含有し、かつ平均直径約2 $\mu$ 以下の大きさで繊維軸方向にすじ状に配向、分散されてなる導電性繊維と静電気を生じ易い繊維とで構成した布帛から成ることを特徴とする制電性濾過布。

3. 発明の詳細な説明

本発明は耐久性のある制電性布帛および制電性濾過布に関するものである。

従来の制電性布帛は界面活性剤などの帯電防止剤を付着させたり、ステンレス繊維、メッキ繊維、炭素繊維の導電性繊維を静電気を生じやすい繊維に混入して導電性を上げて除電するものであつた。

しかし例えば帯電防止剤を付着させた化学的処理に基づく制電性布帛は一時性であり、耐久性に乏しくまた導電性繊維を用いた制電性布帛は混入方法が困難であり、また実用上の耐久性に乏しいという欠点があつた。例えば洗濯やドライクリーニングを繰返し行なうと帯電防止剤が脱落したり、また導電性繊維の他繊維との絡合性が悪いため他繊維から分離したり、また導電性繊維の物理的性質がもろいため破断、脱落したりして布帛の内部

形態が変つて制電性を著しく低下させる欠点があつた。

また使用時に屈曲や揉みの繰返しを受けした場合も、同様の理由で制電性を著しく低下させる欠点があつた。

本発明はこれらの欠点を解消した新規な耐久性のある制電性布帛および制電性汗過布を提供するものである。

本発明は上記目的を達成せんとするものであつて、繊維形成性重合体とその重合体内ですじ状形成能を持つ重合体とからなり、そのすじ状形成能を持つ重合体が平均粒径約 $1\mu$ 以下の導電性物質を含有し、かつ平均粒径 $2\mu$ 以下の大きさで繊維軸方向にすじ状に配向、分散されてなる制電性繊維と静電気を生じやすい繊維とからなることを特徴とする制電性布帛である。

本発明の布帛形態は第1図に例示するように制電性繊維1が静電気を生じやすい繊維2に分散、混入されている。

制電性繊維1の内部構造は第2図の繊維軸方向

の断面図で示す通りである。

制電性繊維1は繊維形成性重合体3とすじ状形成能を持つ重合体4とその重合体4内に平均粒径約 $1\mu$ 以下の導電性物質5を含有する構造となつており、すじ形成能を持つ重合体4は繊維形成性重合体3内で平均直径 $2\mu$ 以下の大きさで繊維軸方向にすじ状に配向、分散した構造となつている。

即ち、制電性繊維1は主成分として通常使用されている繊維形成性重合体3が用いられているため通常の方法によつて静電気を生じやすい繊維と容易に混合することができ、またその絡合性も極めて優れている。

また導電性物質5はすじ状形成能を持つ重合体4内に含有され、かつその重合体4は繊維形成性重合体3内に存在する2重構造となつているため、屈曲、揉み、摩耗によつて脱落することなく、また薬品によつて溶出することもないため、制電性繊維1は常に一定の制電性を維持する。

制電性繊維1の比抵抗は $10^1 \sim 10^4 \Omega \cdot \text{cm}$ の範囲を有するのが良い。そこで該制電性繊維1(例え

ば $35 \times 10^3 \Omega \cdot \text{cm}$ )を静電気を生じやすい繊維(例えば $5 \times 10^{15} \Omega \cdot \text{cm}$ )に均一混入した本発明の織物において、制電性繊維1の混入率と摩擦帯電圧(京大式ロータリースタテイクスターを使用)との関係を示せば、第3図のA曲線のごとくなる。

即ち、微かな混入率で静電気障害が生じない目標値である $1500\text{V}$ 以下の帯電圧(温度 $20^\circ\text{C}$ 、RH30%条件下)まで下げることができる。

ここで比抵抗の測定は $20^\circ\text{C}$ 、RH40%条件下で約2000デニール、 $10\text{cm}$ の試料繊維束の両端をクランプで把み、 $100\text{V}$ の電圧下で電気抵抗を測定して下式より求められる。

$$\text{比抵抗} = \frac{R \times D}{9 \times 10^5 \times \rho} (\Omega \cdot \text{cm})$$

R: 抵抗値 ( $\Omega / \text{cm}$ )

D: 繊維束の織度 (デニール)

$\rho$ : 繊維の比重

また摩擦帯電圧の測定に用いた試料は、繊維油剤を除去するため洗濯( $40^\circ\text{C} \times 5$ 分、すすぎ5分 $\times 2$ 回)を3回繰返して行つたものを用いた。

本発明の布帛が優れた制電性を示す理由は、布帛表面から空気中に微弱な放電を起こすことによつて布帛内の静電気を放出する効果が優れているためと推定される。摩擦によつて布帛内に蓄積した静電気は、制電性繊維1に集められ繊維より空気中に微弱な放電として放出される。このため制電性繊維1は空気と接触して存在するのが好ましい。

これに対して従来から用いられているステンレス繊維( $10^{-5} \Omega \cdot \text{cm}$ )、メッキ繊維( $10^{-3} \sim 10^{-5} \Omega \cdot \text{cm}$ )、炭素繊維( $10^{-3} \Omega \cdot \text{cm}$ )は、比抵抗の極めて小さい導電性繊維で、該繊維を静電気を生じやすい繊維に混入して布帛の導電性を向上させて、発生した静電気を接地面へ逃し、除電することに特徴があり、本発明とは異なる。

このため本発明に用いる制電性繊維1の織度は細い方が好ましく、また断面形状は曲率半径を大きくするような変形断面が好ましい。

制電性繊維1を混入する静電気を生じやすい繊維の比抵抗は、理論上 $10^7 \Omega \cdot \text{cm}$ 以上であれば良い。

が、實際上著しい効果を示すのは  $10^{12} \Omega \cdot \text{cm}$  以上が望ましい。

本発明の制電性繊維 1 の混入状態は、均一混入でもまた規則的な混入でも良く、また布帛内で制電性繊維 1 相互は連続的に接触し合つた状態でなくとも断続的な状態でも制電性の効果は変らない。

このような本発明の制電性布帛は洗濯あるいはドライクリーニングを繰返して行なつても、また実用上受ける屈曲、揉み、摩耗によつてもほとんど制電性を低下することのない恒久的な特性を有している。

第 4 図の B 曲線は本発明の制電性布帛の洗濯回数と摩擦帯電圧の関係を示した図で、ほとんど制電性は低しな。

本発明の制電性布帛は織物、編物、不織布またはこれらの組合せの形態を有している。

本発明の織物は制電性繊維 1 を静電気を生じやすい繊維 2 に混入した紡績糸あるいは混紡糸などから作られる。

第 1 図は紡績糸からなる制電性繊維 1 を均一混

入した本発明の織物の例である。

また第 5 図は制電性繊維 1 を静電気を生じやすい繊維 2 に混入した糸 6 と静電気を生じやすい繊維からなる糸 7 からなる本発明の織物で、前者の糸 6 は等間隔に後者の糸 7 内に配列されている。

その間隔は、制電性効果から  $2 \text{ cm}$  間隔以内が好ましい。

本発明の不織布は静電気を生じやすい繊維 2 に制電性繊維 1 を混入して接着したものである。

接着方式は、機械的接着（ニードルパンチングなど）、湿式接着、熱熔融接着などいずれの方法でも可能である。

第 6 図は静電気を生じやすいフィラメント 8 と制電性繊維 1 の短繊維からなる本発明の不織布で、3 次元的な繊維の交絡がありゴム系の接着剤 9 で接着されている。

第 7 図は不織布と織物の積層からなる本発明の布帛であり、静電気を生じやすい繊維からなる織物 10 を芯にして、静電気を生じやすい繊維 2 と制電性繊維 1 からなる不織布を両面から挟んでニ

ードルパンチングして接合したものである。

いずれの本発明の布帛も、制電性繊維 1 の重量混入率は、静電気を生じやすい繊維 2 に対して数%程度で静電気障害を防止することができる。

ここで制電性繊維 1 の具体的な製造方法について述べる。

繊維形成性重合体にアクリルニトリル系重合体を、すじ状形成能を持つ重合体にポリエチレンアジベート／アセレートとポリエチレングリコール（分子量 4000）とからなるブロックポリエーテルエステルを、導電性物質にカーボンブラックを用いた。

ポリエチレンアジベート／アセレートとポリエチレングリコールとからなるブロックポリエーテルエステルをジメチルスルホキシド（DMSO）に溶解して 10% 濃度にした。これにカーボンブラックである 20 $\mu\text{m}$  フアーネスブラック #40（三菱化成社製）をブロックポリエーテルエステルに対して 35% 添加してホモミキサーで攪拌した。

この溶液をアクリルニトリル系重合体の DMSO 溶液に添加して分散させた。

この混合溶液を  $0.08 \text{ mm}$  の口金を通して 25℃、DMSO 50% の水溶液中に紡糸し、これを 10% の DMSO 水溶液中で 5 倍に延伸して、水洗、乾燥し、カットして制電性繊維 1 を得た。

紡糸の際にブロックポリエーテルエステルは、アクリルニトリル系重合体内ですじ状に伸びて配向分散し、かつそのすじ内でカーボンブラックが微分散している。繊維中のカーボンブラックの添加量は 7% であり、繊維の比抵抗は  $35 \times 10^3 \Omega \cdot \text{cm}$ 、強度 2.1 g/d、伸度 26% を有している。断面形状は第 8 図に示すようなまゆ型 11 で、繊維度は 2 d である。上記方法は、湿式紡糸によつて制電性繊維 1 を得る方法であるが、熔融紡糸によつても可能である。例えば、すじ状形成能重合体にポリエチレンの粉体を用い、これにカーボンブラックを分散させた後加熱熔融し、これに繊維形成重合体のポリアミドを熔融状態で混合して紡糸を行ない制電性繊維を得る。

導電性物質としてカーボンブラック以外に銀、銅、アルミニウム、鉄などの金属微粒子を例示することができる。

繊維形成性重合体としては、合成繊維用重合体を使用する事ができ、例えばアクリルニトリル系重合体、ポリアミド、ポリエステル、ビニロンなどを用いることができる。

アクリルニトリル系重合体とは、80%モル分のアクリルニトリルとアクリルニトリルと共重合性のあるビニル系モノマー例えば塩化ビニル、塩化ビニリデン、酢酸ビニルまたはこれらのアルコールエステルなどの共重合体である。

すじ状形成能を持つ重合体は、繊維形成性重合体と混和性があり、相溶性がない重合体を選定する必要がある。また重合体の比抵抗は、好ましくは $10^7 \Omega \cdot \text{cm}$ 以下の制電性重合体を用いることができる。

このような制電性繊維1を混入する本発明の制電性布帛は、すぐれた除電効果を持ち耐久性に富んだ特性を有している。

風量を得ることができる。

#### 実施例1

制電性繊維1は次のような構成である。

繊維形成性重合体にアクリルニトリル系重合体を、すじ状形成能を持つ重合体にポリエチレンアジバート/アゼレートとポリエチレングリコール(分子量4000)とからなるブロックポリエーテルエステルを、また導電性物質にカーボンブラックである $20 \text{ nm}$ フアーネスブラック40(三菱化成社製)を用いた。すじ状形成能を持つ重合体の平均直径は $0.15 \mu$ 、 $L/D$ (長さ/直径)は10~20である。カーボンブラックの添加量は7%である。また繊維は2d、断面はまゆ型、繊維長は51mm、比抵抗は $3.5 \times 10^7 \Omega \cdot \text{cm}$ である。

これに対して静電気を生じやすい繊維は、ポリエチレンテレフタレートからなり、繊維2d、繊維長51mm、比抵抗 $7 \times 10^{14} \Omega \cdot \text{cm}$ である。

ここで制電性繊維1を静電気を生じやすい繊維に混打綿工程で混合して、混入率1%の紡績糸を作った。この紡績糸を顕微鏡で観察した結果、制

このため本発明の制電性布帛は、火薬工場内での防爆用作業衣、薬品食品工場内での無塵衣料などに長期間制電性の低下なく使用できる。

また産業用途として苛酷な条件下で使用される郵袋、防護テープ、電気資材、汗過布などに用いられる。

特に汗過布としての効果は著しく、作業員の静電気障害の防止、危険粉体による粉塵爆発の長期間の防止のみでなく、本発明の制電性布帛を使用することによつて集塵性能も向上できる。

この集塵性能の向上は、粉塵による目詰りが生じないことに大きく依存している。

本発明の汗過布は含塵気流の通過によつて生じる摩擦帯電圧を微弱な放電によつて除去するため静電効果による粉塵の繊維表面への強固な付着を防止する。このため本発明の汗過布に堆積した粉塵は下方に自然落下しやすく、さらには機械振動あるいは逆圧洗浄によつて容易に取り除かれる。

このような効果を発揮するため本発明の汗過布の圧力損失は少なく、従来汗過布より大きな処理

電性繊維は長さ方向に相互にほとんど接触してはなかつた。得られた紡績糸は綿糸番手で20番である。

この紡績糸を用いてタテ糸密度92本/25.4mm、ヨコ糸密度50本/25.4mmの平織物を作った。

この織物を3回繰返して洗濯を行ない、製織油剤を除去した後、京大式のロータリースタテイクテスターで摩擦布に木綿金巾3号を用いて帯電圧を測定した。この結果、帯電圧は1300Vで制電性を示した。

試料をさらに30回繰返して洗濯を行つた後、帯電圧を測定した結果、1350Vを示し、ほとんど変化がなかつた。

織物を食品工場の作業衣として使用した結果、長期間静電気障害を防止し、かつ防塵効果を与えた。

#### 実施例2

実施例1に用いた制電性繊維1と静電気を生じやすい繊維を用いて、制電性繊維1の混入率が10%でかつ綿糸番手20番の紡績糸を作った。

また静電気を生じやすい繊維のみによる綿糸番手20番の紡績糸を作った。これらの紡績糸の各々の双糸を作り、これを用いて本発明の平織物を作成した。織物中のこれら双糸の配列は、第5図に示す配列で、タテ糸において静電気を生じやすい繊維からなる双糸の2本に対して制電性繊維1を10%混入する双糸、1本を繰返して配列し、またヨコ糸はすべて静電気を生じやすい繊維からなる双糸からなる。

織物のタテ糸密度は77本/25.4mm、ヨコ糸密度は56本/25.4mmで、制電性繊維1の混入率は約2%である。

織物を3回繰返して洗濯した後、京大式ロータリースタテイクテスターで帯電圧を測定した。

この結果、帯電圧は900Vで制電性を示した。試料をさらに50回繰返して洗濯を行ない、同様に帯電圧を測定した結果、950Vを示し、ほとんど変化がなかった。

本発明の織物を戸過布として用いた結果、メンテナンス時の作業への静電気障害を解消できた

と同時に、集塵したダストの払い落しがスムーズなため目詰りがなく、処理風量を従来品より10%以上向上することができた。

### 実施例3

実施例1に用いた制電性繊維1と、静電気を生じやすい繊維、及び静電気を生じやすいポリエチレンテレフタレートのパイラメントからなる本発明の不織布(第6図に示すような)を作成した。

即ち、制電性繊維1と静電気を生じやすい繊維からなる混合不織ウェブを作り、このウェブを静電気を生じやすいパイラメントからなるウェブに積層してニードルパンチングを行ない3次元に繊維を交絡させたシートを作成した。シートの制電性繊維の混入率は2%である。シートにアクリル系エマルジョンを含浸処理して目付400g/m<sup>2</sup>本発明の不織布を得た。

不織布を京大式ロータリースタテイクテスターで測定した結果、800Vの帯電圧を示した。

不織布を80℃雰囲気中で酸化鉄用戸過布として用いた結果、静電気障害を除去でき、かつダス

トばなれが良く処理風量を従来品より30%向上することができた。

### 実施例4

実施例1に用いた制電性繊維1と静電気を生じやすい繊維とからなる混合ウェブを作り、これを静電気を生じやすい織物の両面に積層して、ニードルパンチングによつて一体化した第7図に示すような本発明の積層布帛を作成した。

上記織物はポリエチレンテレフタレートの250Dパイラメントからなる粗い織物で、タテ、ヨコ密度ともに40本/25.4mmである。布帛の目付は380g/m<sup>2</sup>で、制電性繊維1の混入率は1.5%である。

布帛を京大式ロータリースタテイクテスターで測定した結果、1100Vであつた。不織布を塩ビパウダー用戸過布として用いた結果、長期間、静電気障害を防止できた。

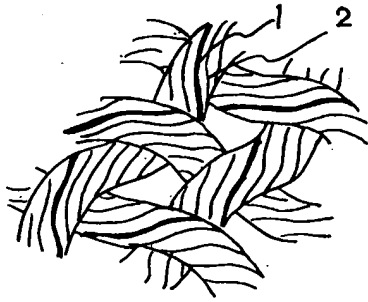
### 4. 図面の簡単な説明

第1図は、本発明の制電性布帛の一例を説明するための斜視図、第2図は制電性繊維の縦断面図、第3図は制電性繊維の混入率と摩擦帯電圧との関

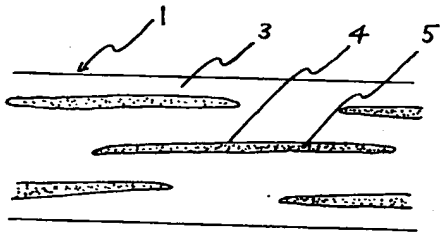
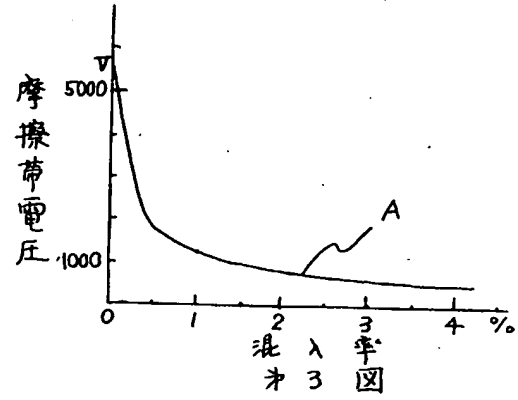
係を示す図、第4図は繰返し洗濯回数と摩擦帯電圧との関係を示す図、第5～7図は本発明の制電性布帛の別の例をそれぞれ説明するための図、第8図は制電性繊維の形状の一例を示す横断面図をそれぞれ示す。

- |             |                |
|-------------|----------------|
| 1: 制電性繊維    | 2: 静電気を生じやすい繊維 |
| 3: 繊維形成性重合体 | 4: すじ形成能をもつ重合体 |
| 5: 導電性物質    | 6, 7: 糸        |
| 8: ファイラメント  | 9: 接着剤         |
| 10: 織物      |                |

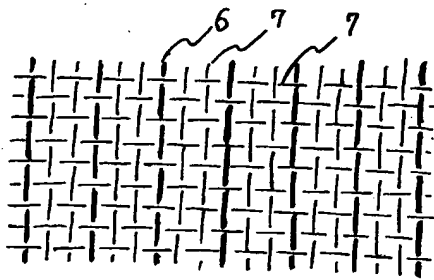
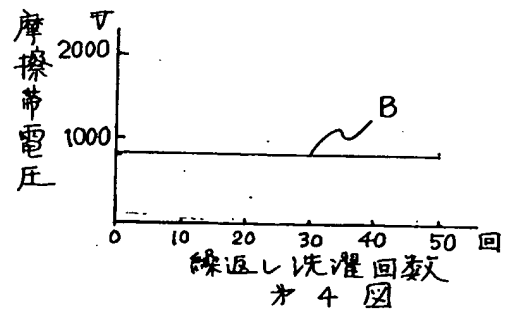
特許出願人 東レ株式会社



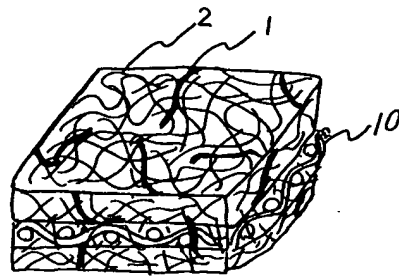
第 1 図



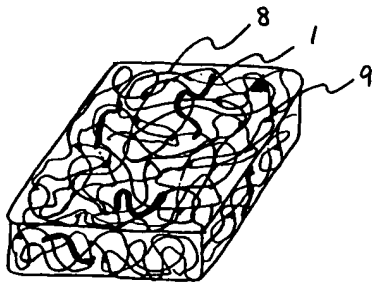
第 2 図



第 5 図



第 7 図



第 6 図



第 8 図